

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 608 228

(21) N° d'enregistrement national :

86 17403

(51) Int Cl⁴ : F 04 D 1/00, 29/18; F 01 P 5/10.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 12 décembre 1986.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 24 du 17 juin 1988.

(60) Références à d'autres documents nationaux appartenants :

(71) Demandeur(s) : Société anonyme dite : VALEO. — FR.

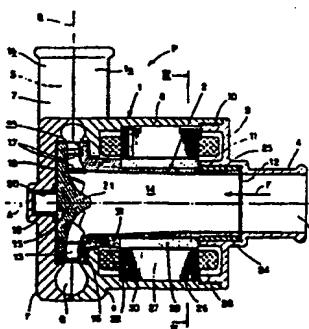
(72) Inventeur(s) : Claude Ledamoisel ; Pierre Perrier ; Jean-Pierre Fillion.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Peusset.

(54) Pompe à liquide, notamment pompe à eau, en particulier pour véhicules automobiles.

(57) La pompe comprend un carter 1 dans lequel est monté un rotor 2, le carter étant muni d'un orifice d'entrée axial 3 et d'un orifice de sortie 5 tangentiel prévu à l'extrémité d'une volute collectrice 6 ménagée dans le carter à la périphérie du rotor 2, lequel rotor comporte des canaux 13 s'étendant depuis un passage axial 14 jusqu'à la volute collectrice 6, les canaux 13 du rotor étant entièrement délimités par des parois appartenant à ce rotor, à savoir une paroi de fond 15, une paroi annulaire 16 écartée de la paroi de fond, et des parois de séparation 17 constituant des ailettes. La paroi de fond 15 et la paroi annulaire 16 sont constituées par deux pièces différentes qui sont assemblées rigidement l'une à l'autre ainsi qu'aux parois de séparation 17 pour la réalisation du rotor 2.



FR 2 608 228 - A1

D

POMPE A LIQUIDE, NOTAMMENT POMPE A EAU, EN PARTICULIER
POUR VEHICULES AUTOMOBILES.

L'invention est relative à une pompe centrifuge à liquide du genre de celles qui comprennent un carter dans lequel est monté un rotor, ce carter étant muni d'un orifice d'entrée axial et d'un orifice de sortie tangentiel prévu à l'extrémité d'une volute collectrice ménagée dans le carter à la périphérie du rotor, lequel rotor comporte des canaux s'étendant depuis un passage axial jusqu'à la volute collectrice, les canaux du rotor étant entièrement délimités par des parois appartenant à ce rotor, à savoir une paroi de fond, une paroi annulaire écartée de la paroi de fond, et des parois de séparation constituant des ailettes s'étendant dans l'espace compris entre la paroi de fond et la paroi annulaire pour déterminer les canaux dans la masse du rotor.

L'invention concerne plus particulièrement, parce que c'est dans ce cas que son application semble devoir présenter le plus d'intérêt, mais non exclusivement, une pompe à liquide, notamment une pompe à eau, destinée à être montée sur un véhicule automobile et, plus particulièrement encore, à être entraînée à partir d'une source d'énergie électrique.

L'invention a pour but, surtout, de fournir une pompe centrifuge à liquide du genre défini précédemment qui réponde mieux que jusqu'à présent aux diverses exigences de la pratique. Il est souhaitable, en particulier, que la pompe ait un bon rendement énergétique, tout en restant d'une construction économique et relativement simple. Il est souhaitable, en outre, que l'ensemble de la pompe et du moteur destiné à entraîner cette pompe soit d'un encombrement aussi réduit que possible.

Selon l'invention, une pompe centrifuge du genre défini précédemment est caractérisée par le fait que la paroi de fond et la paroi annulaire du rotor sont constituées par deux pièces différentes qui sont assemblées l'une à l'autre ainsi qu'aux parois de séparation, constituant des ailettes,

pour la réalisation du rotor.

Avantageusement, les parois de séparation constituant des ailettes font partie intégrante de l'une des pièces constituées par la paroi de fond ou la paroi annulaire, tandis que l'autre pièce (paroi annulaire ou paroi de fond) comporte, du côté tourné vers la première pièce, des gorges destinées à recevoir les bords des parois de séparation.

Les pièces du rotor peuvent être réalisées par moulage; ces pièces sont notamment en matière plastique.

10 L'assemblage des pièces du rotor peut être réalisé par collage, par soudage, ou tout autre procédé approprié.

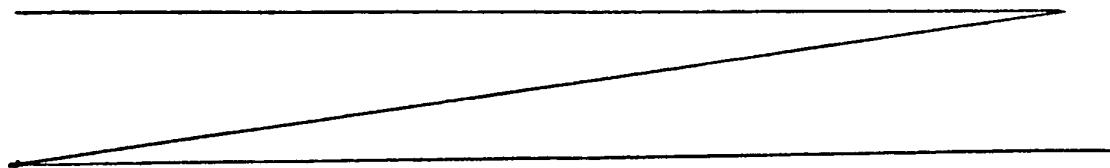
Le passage axial du rotor peut avoir une forme tronconique dont le diamètre augmente progressivement en direction de la paroi du fond.

15 Avantageusement, un stator inducteur de moteur électrique est logé dans le carter de la pompe et entoure le rotor de cette pompe sur lequel est monté l'induit du moteur électrique de telle sorte que le rotor de la pompe constitue le rotor du moteur électrique.

20 Le moteur électrique constitué par l'ensemble du stator et de l'induit est avantageusement du type moteur à commutation électronique sans balais.

25 L'induit fixé sur le rotor de la pompe peut être un induit massif, le stator inducteur du moteur étant propre à créer un champ magnétique tournant. En variante, le rotor du moteur électrique est du type à aimants permanents.

Le carter de la pompe est avantageusement réalisé en deux parties séparées par un plan orthogonal à l'axe de rotation du rotor, ce plan constituant un plan médian pour la 30 volute collectrice; les deux parties du carter de la pompe sont assemblées par des moyens de fixation constitués par des



clips situés à l'extérieur du carter, ou par un soudage, notamment aux ultrasons lorsque le carter est réalisé en matière plastique, ou par un collage.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos de modes de réalisation particuliers décrits avec références aux dessins annexés, mais qui ne sont nullement limitatifs.

La figure 1, de ces dessins, est une coupe axiale d'une pompe centrifuge à liquide conforme à l'invention.

La figure 2 est une vue de droite du rotor de la pompe de la figure 1.

La figure 3 est une coupe suivant III-III, figure 1.

La figure 4 est une coupe, semblable à la figure 3, d'une variante de réalisation.

Les figures 5 à 7, enfin, sont des coupes axiales d'autres réalisations possibles de pompes selon l'invention.

En se reportant à la figure 1, on peut voir une pompe centrifuge P pour liquide, notamment une pompe à eau, destinée en particulier à être montée sur un véhicule automobile. La pompe comprend un carter 1 dans lequel est monté un rotor 2. Le carter 1 est muni d'un orifice d'entrée axial 3 délimité par un ajutage 4 de forme cylindrique. Le carter 1 comporte, en outre, un orifice de sortie 5 tangentiel prévu à l'extrémité d'une volute collectrice 6, ménagée dans le carter à la périphérie du rotor. L'orifice de sortie 5 est délimité par la paroi d'une tubulure cylindrique 7 solidaire du carter.

Le carter 1 est avantageusement réalisé en deux parties 1a, 1b, séparées par un plan de joint Q orthogonal à l'axe géométrique A de rotation du rotor. Ce plan Q constitue un plan médian pour la volute collectrice 6. Les deux parties 1a, 1b, du carter peuvent être assemblées par des clips, non représentés sur la figure 1, propres à serrer les deux parties

l'une contre l'autre en prenant appui contre des surfaces d'épaulement telles que les surfaces s, r. Selon une autre possibilité, l'assemblage des parties 1a, 1b, suivant le plan de joint Q est réalisé par soudage, notamment aux ultrasons 5 lorsque le carter 1 est réalisé en matière plastique, ou par collage.

Le carter 1 comprend une enveloppe cylindrique 8 appartenant à la partie 1a et s'étendant entre la volute collectrice 6 et l'orifice d'entrée 3. Cette enveloppe 8 détermine 10 un volume intérieur qui, comme expliqué plus loin, sert de logement à des éléments d'un moteur électrique. L'extrémité axiale de l'enveloppe 8 opposée à la volute 6 est fermée par un fond transversal 9 comportant une jupe cylindrique périphérique 10 encliquetée dans l'extrémité de l'enveloppe 8. La 15 partie centrale du fond 9 est ouverte et comporte une jupe 11, cylindrique, déterminant un palier, cette jupe 11 étant prolongée par l'ajutage 4 dont le diamètre est plus faible. La jupe 11 s'étend de part et d'autre, axialement, du plan moyen du fond 9 orthogonal à l'axe A. Un épaulement intérieur 12, 20 orienté radialement, est formé par le raccordement de la jupe 11 et de l'ajutage 4.

Le rotor 2 comporte des canaux 13 s'étendant depuis un passage axial 14, ménagé dans le rotor 2 dans le prolongement de l'orifice d'entrée 3, jusqu'à la volute collectrice 6. 25 Les canaux 13 sont entièrement délimités par des parois appartenant au rotor 2, à savoir une paroi de fond 15, une paroi annulaire 16 écartée de la paroi de fond 15, et des parois de séparation 17 constituant des ailettes (voir figure 2) s'étendant dans l'espace compris entre la paroi de fond 15 et la 30 paroi annulaire 16. Les parois de séparation 17 s'étendent, généralement, selon des arcs de spirale. Les canaux 13 sont ainsi déterminés dans la masse du rotor 2.

La paroi de fond 15 et la paroi annulaire 16 sont constituées par deux pièces différentes qui sont assemblées 35 rigidement l'une à l'autre, ainsi qu'aux parois de séparation

17, pour la réalisation du rotor 2.

Avantageusement, les parois de séparation 17, constituant des ailettes, font partie intégrante de la pièce 15 constituant la paroi de fond.

5 Dans l'exemple de réalisation représenté sur la figure 1, la paroi de fond 15 comporte une face 18 plane, orthogonale à l'axe A, du côté opposé à l'entrée 3. La partie centrale de cette face 18 est solidaire d'un manchon 19 faisant saillie du côté opposé à l'entrée 3 et coaxial à l'axe A.
10 Ce manchon 19 est monté libre en rotation dans un alésage borgne 20 prévu dans la partie 1b, constituant un palier d'extrémité pour le rotor 2.

Du côté tourné vers l'entrée 3, la paroi de fond 15 présente une protubérance 21 de révolution autour de l'axe A ;
15 l'extrémité de cette protubérance 21 est arrondie. En variante on pourrait prévoir, dans la face 18, un alésage borgne s'étendant à l'intérieur de la protubérance 21, ledit alésage borgne étant destiné à recevoir l'axe porté par le carter 1, pour la rotation du rotor 2.

20 La paroi annulaire 16 correspond à la région du rotor 2 qui s'étend, radialement, entre une partie tubulaire 22 délimitant le passage axial 14 et la volute collectrice 6.

Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, les canaux 13, à leur extrémité voisine de la volute 6, sont
25 orientés radialement, c'est-à-dire à angle droit par rapport à la direction du courant d'entrée, provenant du passage 14, parallèlement à l'axe A. Dans d'autres types de réalisation, les canaux 13 pourraient avoir une inclinaison différente à leur sortie vers la volute 6, et assurer une déviation angulaire moins forte de l'écoulement de liquide.

La paroi annulaire 16 comporte, du côté tourné vers la paroi de fond, des gorges 23 destinées à recevoir les bords des parois de séparation 17.

La partie tubulaire 22 et la paroi annulaire 16
35 appartiennent, de préférence, à une même pièce.

La paroi de fond 15 munie des parois de séparation 17 et la paroi annulaire 16, solidaire de la partie 22, sont avantageusement réalisées par moulage. Ces pièces peuvent être fabriquées en matière plastique.

5 Le passage axial 14, délimité par la partie tubulaire 22, présente avantageusement une forme tronconique dont le diamètre augmente progressivement en direction de la paroi de fond 15. L'angle d'inclinaison des génératrices de ce passage 14, par rapport à l'axe A est de préférence de l'ordre de 10 quelques degrés, notamment inférieur ou égal à 5°. Cette conicité contribue à améliorer le rendement de la pompe.

Il est à noter que l'ensemble de la partie annulaire 16 et du manchon 22 peut être réalisé par moulage, même avec un passage axial 14 tronconique tel que décrit ci-dessus, puisque 15 la paroi de fond 15 est réalisée séparément ; il est donc possible, après moulage, de retirer le noyau délimitant le passage axial 14 du côté opposé à l'extrémité de petit diamètre, c'est-à-dire du côté où se trouve, normalement, la paroi de fond 15.

20 L'assemblage de la paroi de fond 15 munie des parois de séparation 17, et de la paroi annulaire 16 peut être réalisé par collage ou par soudage.

25 L'extrémité 24, de la partie tubulaire 22, éloignée de la paroi 15, est montée à rotation dans la jupe 11 du carter qui sert de palier. Cette extrémité 24 peut avoir un diamètre extérieur réduit par rapport au restant de la partie 22 ; une douille anti-friction 25 peut être prévue autour de l'extrémité 24, à l'intérieur de la jupe 11.

30 Un stator 26 de moteur électrique, constituant un inducteur, est logé à l'intérieur de l'enveloppe cylindrique 8. Le stator 26 comprend, d'une manière classique, une carcasse ferro-magnétique 27 et des enroulements 28 dans les- 35 quels circule un courant électrique. Avantageusement, le stator 26 est propre à créer un champ magnétique tournant. Ce stator 26 est, de préférence, du type stator de moteur à com-

mutation électronique sans balais. Le stator 26 entoure la partie tubulaire 22 du rotor 2 de pompe.

Le rotor (induit) 29 du moteur électrique est fixé sur cette partie tubulaire 22.

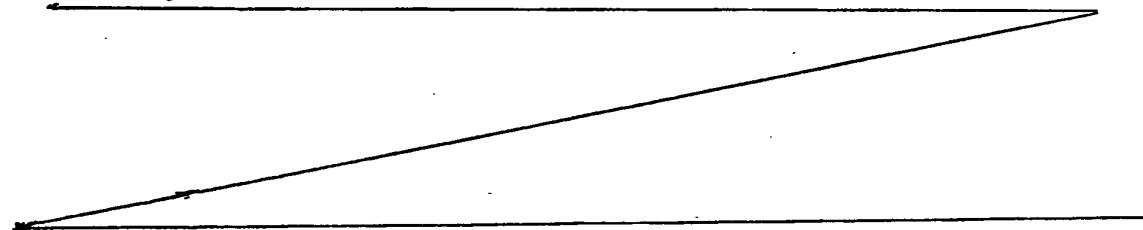
5 Cet induit 29 peut être du type massif, non bobiné, et constitué, par exemple, par un manchon métallique 29a, comme représenté sur la figure 3.

10 Selon une autre possibilité, le rotor 29 est constitué par un ensemble 29b d'aimants permanents. Dans l'exemple représenté sur la figure 4, quatre aimants permanents tels que 29c, en forme d'arc de couronne, sont fixés sur la périphérie de la partie tubulaire 22, suivant une répartition régulière.

15 Un entrefer annulaire 30, constitué par un jeu radial, est prévu entre la surface extérieure du rotor 29 et la surface intérieure de la carcasse 27.

20 L'épaisseur, suivant la direction radiale, de la partie tubulaire 22, dans la zone de l'induit 29 peut être réduite par rapport à l'épaisseur de cette partie tubulaire 22 au-delà de l'induit 29 en direction de la paroi annulaire 16. De préférence, la surface cylindrique extérieure 31 de la partie 22 au voisinage de la paroi annulaire 16 a un diamètre extérieur égal à celui de l'induit 29. Ce dernier est assemblé au rotor 2 par collage ou tout autre moyen approprié.

25 Le fonctionnement de la pompe résulte immédiatement des explications fournies précédemment. Lorsque le stator 26 est alimenté en courant, l'induit 29 est entraîné en rotation et, avec lui, le rotor 2 de la pompe, dans le sens convenable. Le liquide est mis en mouvement et entre par l'orifice 3 pour 30 sortir par l'orifice 5.



On se reporte, maintenant, aux figures 5 à 7 constituées par des coupes axiales de variantes de réalisation d'une pompe centrifuge à liquide selon l'invention. D'une manière générale, selon la disposition adoptée pour la construction des figures 5 à 7, l'ajutage d'entrée 104 de la pompe est prévu au centre de la surface r de la partie 101b du carter 101 de telle sorte que le flux de liquide ne passe pas dans un conduit axial traversant le stator du moteur électrique.

Les éléments des variantes de réalisation des figures 5 à 7 jouant des rôles semblables à des éléments déjà décrits à propos des figures précédentes sont désignés par des références numériques égales à la somme du nombre 100 et de la référence numérique utilisée précédemment. La description de ces éléments ne sera pas reprise à propos des figures 5 à 7, ou ne sera reprise que très brièvement.

Selon la réalisation de la figure 5, l'enveloppe cylindrique 108 est fermée par un fond transversal 109 faisant partie intégrante de cette enveloppe. Ladite enveloppe 108 est fixée de manière démontable, par exemple par des vis traversant une collerette radiale solidaire de ladite enveloppe 108, contre la surface s de la partie 101a. Un axe cylindrique 34 est fixé, notamment par rivetage, sur le fond 109, coaxialement à l'enveloppe 108. Cet axe 34 supporte, librement en rotation, le rotor 102 par l'intermédiaire de deux paliers lisses, ou équivalent, 35, 36 prévus aux extrémités respectives dudit axe 34 ; ce dernier est muni d'une collerette 37 formant épaulement radial venant en butée contre la surface intérieure du fond 109. La partie tubulaire 122, du rotor 102, entoure l'axe 34. Cette partie tubulaire 122 est solidaire, à son extrémité située à l'intérieur du carter 101 de la pompe, de la paroi de fond 115. Cette paroi comporte, en son centre, une ouverture 38 traversée par une extrémité, de plus petit diamètre, de l'axe 34, pour le maintien, suivant la direction axiale, du rotor 102 par rapport à l'axe 34. La protubérance 121, arrondie, est rapportée sur la paroi 115 pour fermer de manière étanche l'ouverture 38.

Les parties 115 et 116 sont montées de manière à tourner avec un jeu réduit à l'intérieur du carter 101, notamment avec réalisation de joints du type labyrinthe tels que 39 entre les parties 116 et 101b. Le stator 126 du moteur 5 est logé dans l'enveloppe 108 et entoure le manchon 122 auquel est lié le rotor 129 du moteur électrique.

La figure 6 représente une réalisation voisine de celle de la figure 5. Les différences portent essentiellement sur le fait que, dans le cas de la figure 7, la protubérance 121a fait partie intégrante de la paroi de fond 115 laquelle est solidaire du manchon 122 qui entoure l'axe 34. Un jonc élastique fendu 39, ancré dans une gorge périphérique de l'axe 34 prévue du côté de la collerette 37, sert d'arrêt axial au palier 35. Des anneaux élastiques fendus 40, 41, ancrés 10 dans des gorges prévues dans la surface interne du manchon 122, entourent, suivant la direction axiale, le palier 35, et servent à maintenir, suivant cette direction axiale, le rotor 102. En variante, on peut supprimer les butées axiales sur le palier 35, le maintien axial du rotor 102 étant alors assuré uniquement par le centrage des parties 115, 116, dans le 15 stator 101 de la pompe.

La réalisation de la figure 7 se distingue de celle de la figure 6 par le fait que le palier 35, situé du côté du fond 109, fait saillie axialement hors du manchon 122. L'anneau élastique 40 de la réalisation de la figure 6 est supprimé ; une rondelle 42 est fixée, par exemple à l'aide de vis, sur la face transversale d'extrémité du manchon 122 tournée vers la paroi 109. Cette rondelle 42 est munie de griffes 43 s'étendant parallèlement à la direction axiale, vers la paroi 30 109 ; l'extrémité de ces griffes 43 éloignée de la rondelle 42 est recourbée radialement vers l'intérieur de manière à venir agripper la face transversale d'extrémité du palier 35.

La pompe conforme à l'invention est particulièrement compacte. Son rendement est intéressant et sa fabrication reste simple et économique.

Les perfectionnements de l'invention peuvent s'ap-

plier, pour la plupart, à une pompe telle que décrite et revendiquée dans la demande de brevet FR 86-01677 déposée le 7 février 1986 au nom de la même société demanderesse.

REVENDICATIONS

1. Pompe centrifuge, notamment pompe à eau, en particulier destinée à être montée sur un véhicule automobile, cette pompe comprenant un carter dans lequel est monté un rotor, le carter étant muni d'un orifice d'entrée axial et d'un orifice de sortie tangentiel prévu à l'extrémité d'une volute collectrice ménagée dans le carter à la périphérie du rotor, lequel rotor comporte des canaux s'étendant depuis un passage axial jusqu'à la volute collectrice, les canaux du rotor étant entièrement délimités par des parois appartenant à ce rotor, à savoir une paroi de fond, une paroi annulaire écartée de la paroi de fond et des parois de séparation constituant des ailettes s'étendant dans l'espace compris entre la paroi de fond et la paroi annulaire pour déterminer les canaux dans la masse du rotor, caractérisée par le fait que la paroi de fond (15, 115) et la paroi annulaire (16, 116) du rotor (2, 102) sont constituées par deux pièces différentes qui sont assemblées l'une à l'autre ainsi qu'aux parois de séparation (17, 117), constituant des ailettes, pour la réalisation du rotor.

2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les parois de séparation (17, 117), constituant des ailettes, font partie intégrante de l'une des pièces constituées par la paroi de fond (15, 115) et la paroi annulaire (16, 116).

3. Pompe selon la revendication 2, caractérisée par le fait que l'autre pièce, paroi annulaire (16, 116) ou paroi de fond (15, 115), comporte, du côté tourné vers la première pièce (15 ou 16 ; 115 ou 116), des gorges (23) destinées à recevoir les bords des parois de séparation (17, 117).

4. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les pièces du rotor (2, 102) sont réalisées par moulage, ces pièces étant notamment en matière plastique.

5. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les pièces du rotor (2, 102) sont assemblées par collage ou par soudage.

6. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le passage axial (14) du rotor a une forme tronconique dont le diamètre augmente progressivement en direction de la paroi du fond (15).

5 7. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'un stator (26, 126) de moteur électrique est logé dans le carter (1, 101) de la pompe et entoure le rotor (2, 102) de pompe sur lequel est monté l'induit (29, 129) du moteur électrique de telle sorte que le 10 rotor (2, 102) de la pompe constitue également le rotor du moteur électrique.

8. Pompe selon la revendication 7, caractérisée par le fait que le moteur électrique constitué par l'ensemble du stator (26) et de l'induit (29) est du type moteur à commutation électronique sans balais.

9. Pompe selon la revendication 7 ou 8, caractérisée par le fait que l'induit (29) fixé sur le rotor (2) de la pompe est un induit massif, le stator inducteur (26) du moteur étant propre à créer un champ magnétique tournant.

20 10. Pompe selon la revendication 7 ou 8, caractérisée par le fait que le rotor (29) du moteur électrique est du type à aimants permanents (29c).

11. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle le carter (1, 101) est réalisé en 25 deux parties (1a, 1b ; 101a, 101b) séparées par un plan (Q) orthogonal à l'axe de rotation (A) du rotor et constituant un plan médian pour la volute collectrice (6, 106), les deux parties (1a, 1b ; 101a, 101b) étant assemblées par des moyens de fixation, caractérisée par le fait que ces moyens de fixation 30 sont constitués par des clips situés à l'extérieur du carter, ou par un soudage, ou par un collage.

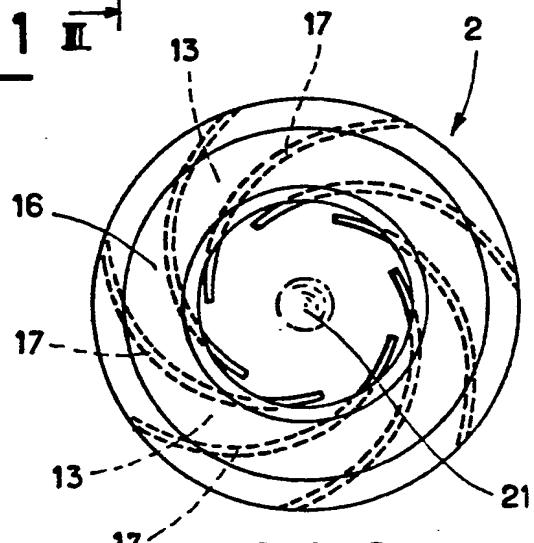
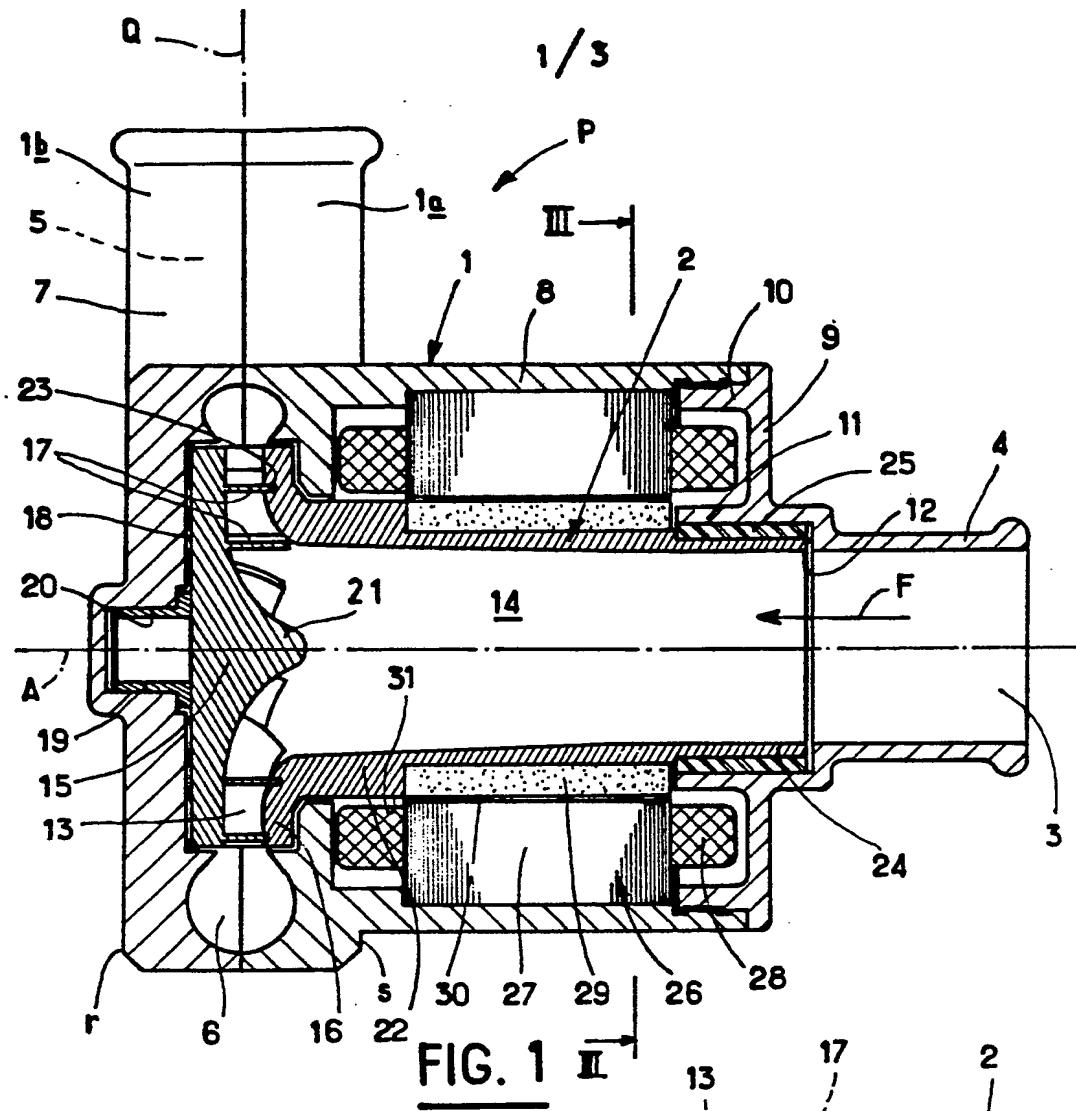
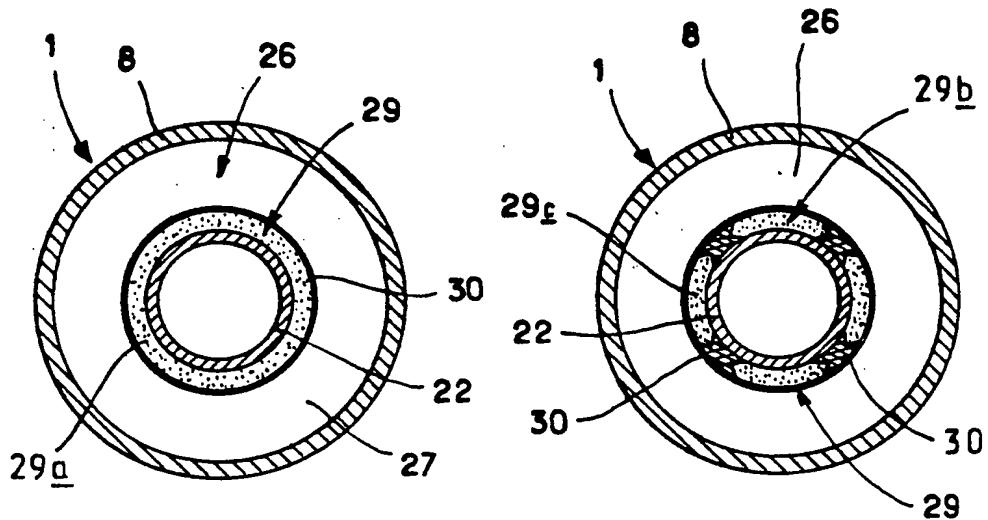
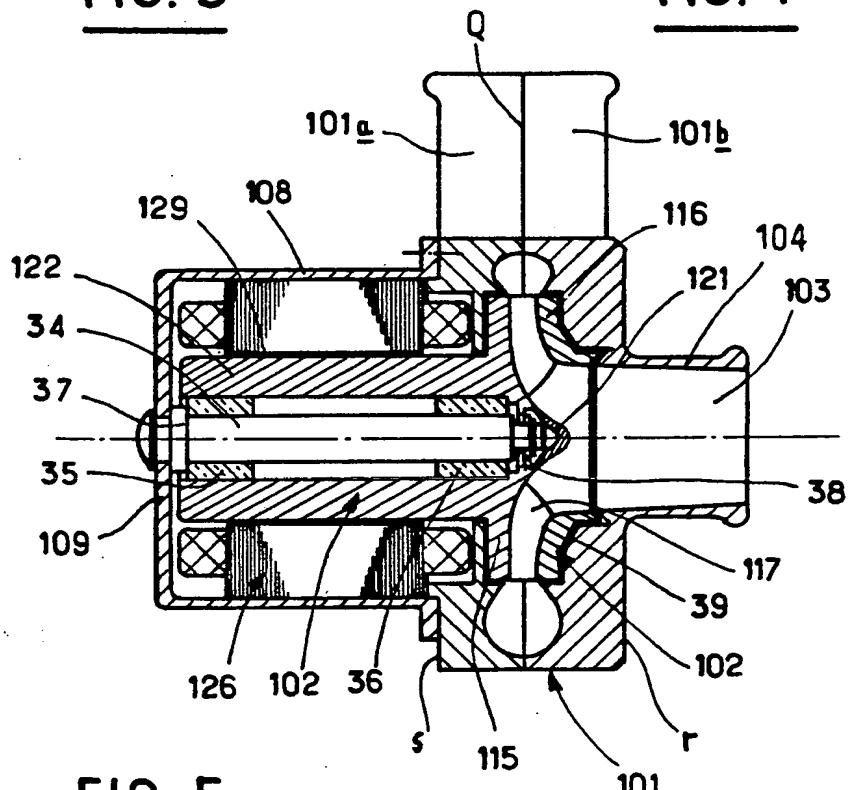


FIG. 2

2/3

FIG. 3FIG. 4FIG. 5

3 / 3

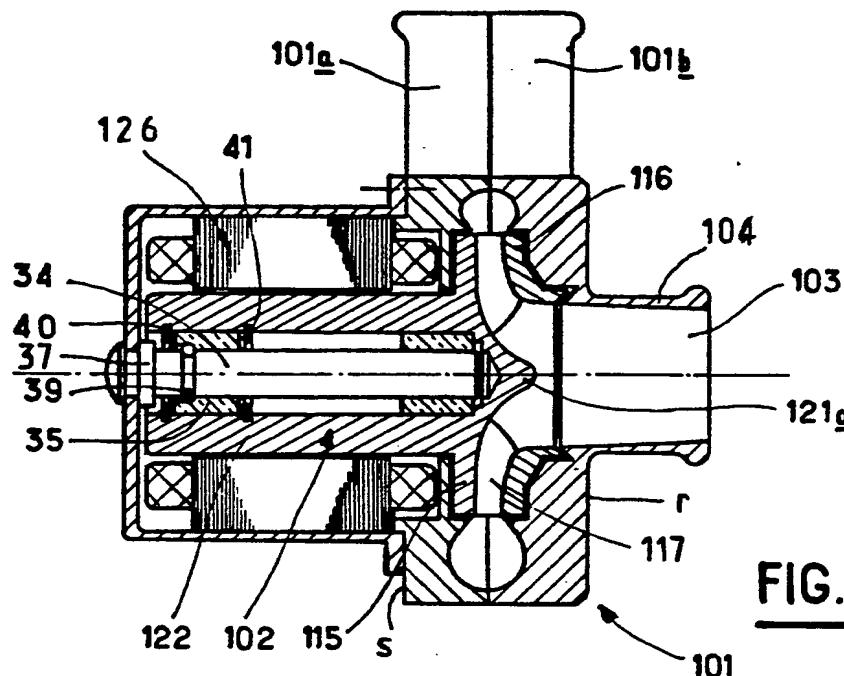


FIG. 6

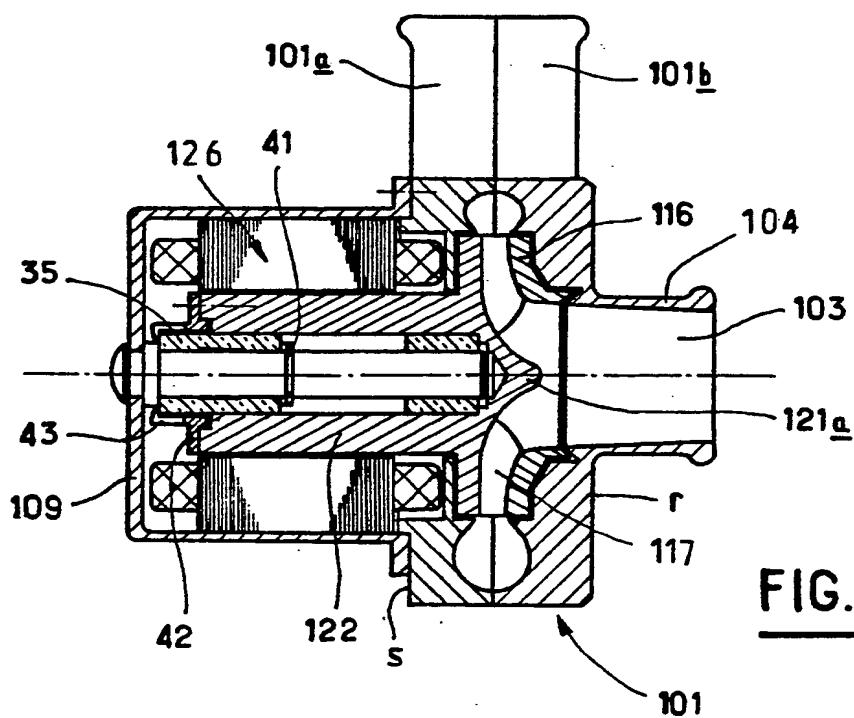


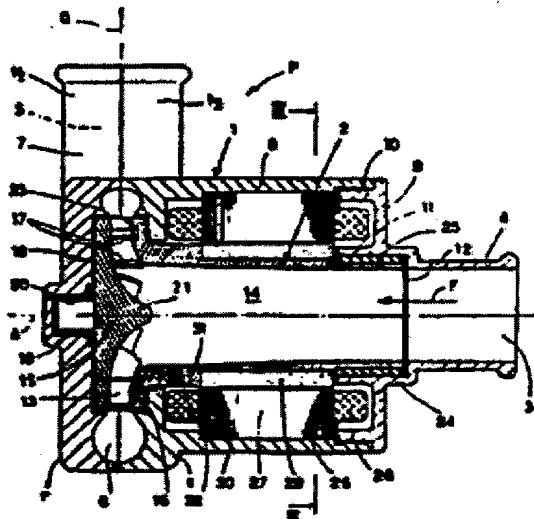
FIG. 7

Liquid pump, especially water pump, particularly for motor vehicles

Patent number: FR2608228
Publication date: 1988-06-17
Inventor: LEDAMOISEL CLAUDE; PERRIER PIERRE; FILLION JEAN-PIERRE
Applicant: VALEO (FR)
Classification:
- **international:** F04D13/06; F04D29/22; F04D29/62; F04D13/06; F04D29/18; F04D29/60; (IPC1-7): F04D1/00; F01P5/10; F04D29/18
- **europen:** F04D13/06C; F04D29/22B4; F04D29/62P
Application number: FR19860017403 19861212
Priority number(s): FR19860017403 19861212

Report a data error here**Abstract of FR2608228**

The pump comprises a housing 1 in which is mounted a rotor 2, the housing being fitted with an axial inlet orifice 3 and with a tangential outlet orifice 5 provided at the end of a collecting casing 6 made in the housing at the periphery of the rotor 2, which rotor includes channels 13 extending from an axial passage 14 as far as the collecting casing 6, the channels 13 of the rotor being entirely bounded by walls belonging to this rotor, namely a bottom wall 15, an annular wall 16 remote from the bottom wall, and separation walls 17 constituting fins. The bottom wall 15 and the annular wall 16 are made up of two different components which are assembled rigidly to one another as well as to the separation walls 17 in order to produce the rotor 2.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

AT&T
00 00 00
SSSCE AGENT 1 000000000000
000000000000

DOCKET NO: ZTPO3P01080

SERIAL NO: _____

APPLICANT: Michael Kalavsky et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100